

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165873

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

(21)Application number : 10-353858

(71)Applicant : OFFICE NOA:KK

(22)Date of filing : 27.11.1998

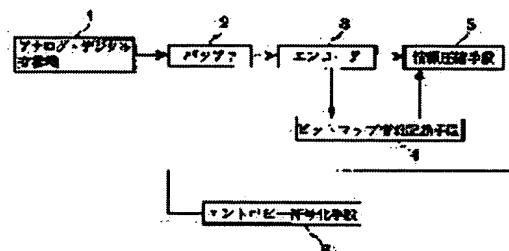
(72)Inventor : KAJIKI NORIKO
TANABE SATOSHI

(54) COMPRESSION METHOD FOR MOVING PICTURE INFORMATION AND ITS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance image quality and sound quality by eliminating the need for block conversion so as to apply compression processing to data possible for prediction coding of image information at high compression rate and at high speed.

SOLUTION: The system is provided with an entropy coding means that reduce inter-frame redundant information by comparing pixels adjacent spatially and temporally to each other so as to output difference information, with a bit map information recording means 4 that sequentially compares inter-frame pixel t with pixel $t-1$ and stores information where an absolute value of the difference is larger than a given parameter P and other information to a 1-bit bit map and with an information compression means 5 that applies processing to the information where an absolute value of a difference between both the pixels t , $t-1$ stored in the bit map information recording means 4 is not larger than the parameter P as inter-frame pixels having no change and applies compression processing to the information where the absolute value of the difference between both the pixels is larger than the parameter P .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-165873
(P2000-165873A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) IntCl.⁷

H 0 4 N 7/30

識別記号

F I

H 0 4 N 7/133

ターマコード^{*} (参考)

Z 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-353858

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998.11.27)

(71) 出願人 596051307

株式会社オフィスノア

東京都杉並区上荻1丁目15番4号

(72) 発明者 加治木 紀子

東京都文京区千駄木5-31-5

(72) 発明者 田辺 智

東京都小金井市東町1-20-9

(74) 代理人 100094617

弁理士 神崎 正浩

Fターム(参考) 5C059 KK11 MA04 MA05 ME02 ME05

ME11 ME17 NN24 TA58 TC03

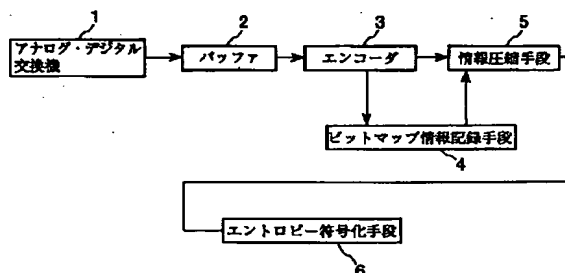
TD05 TD12 UA17 UA38

(54) 【発明の名称】 動画像情報の圧縮方法およびそのシステム

(57) 【要約】

【課題】 ブロック変換を削除することにより、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行ない、画質・音質の向上を図る。

【解決手段】 空間的、時間的に隣接した画素（ピクセル）を比較し、差分情報を出力することでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備え、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有するものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空間的、時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理し、パラメータよりも大きいそれ以外の部分の情報は圧縮処理を行なうことを特徴とした動画像情報の圧縮方法。

【請求項2】 空間的、時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することを特徴とした動画像情報の圧縮システム。

【請求項3】 前記ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ(MR、MMR)、修正ハフマン(MH)、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることを特徴とした請求項2記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項4】 前記パラメータ P よりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によることを特徴とした請求項2記載の動画像情報の圧縮システム。

【請求項5】 前記エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させていることを特徴とした請求項2記載の動画像情報の圧縮システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像情報量の高い圧縮率でもって、高速圧縮処理するための動画像情報の圧縮方法およびそのシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、画像信号を一旦別の信号に変換し、次にその変換された信号の統計的な性質を利用して、適当な符号を割り当てて符号化伝送を行なうのが通

例である。この場合、1フレーム内の冗長度、例えば規則正しい模様の画像や平坦の画像では、隣接する画素の間の相関が強いので既に符号化された画素の値から次に符号化すべき画素の値をある程度予測でき、予測できなかった成分だけを抽出して符号化することにより大幅な情報圧縮を行なわせる、所謂予測符号化が行なわれている。

【0003】また、例えばテレビ電話等の動画像では、相続くフレームの画像が非常に似ており時間的な変化が限られていることが多く、このような時間的な冗長度はフレームにまたがる予測を用いたフレーム間予測符号化により除去できるものとされている。このとき、一般的には1個のシンボルに1個の符号語を割り当てるブロック符号を採用し、1フレームをそれより小さな画素ブロックに分割し、それぞれのブロック内では輝度の差が小さくなる性質を利用して情報圧縮に利用する、所謂ブロック符号化処理を採用している。

【0004】さらに、変換信号に効率の良い符号を割り当ててデータ圧縮を実現させる、所謂エントロピー符号化と、効率的な符号作成方法としてハフマン符号化法が知られている。その代表的なものとして算術符号があり、これはシンボル系列の出現確率に応じて確率数直線を区分分割し、分割された区間内の位置を示す2進小数値をその系列に対する符号とするものであり、符号語を算術演算により逐次的に構成していくものである。

【0005】また、従来技術では画像信号を効率的にコード化する3ステップのブロックコード化システムはサンプリング、変換および定量化よりなっている。このときの画像信号の平面的な解像度および高周波成分を保持するためには、通常その周波数の最も高い周波数成分の2倍の速度でサンプリングする必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像信号情報圧縮方式では、煩雑なブロック符号化法を使用しているため、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行なうことが困難であった。

【0007】また、動画像圧縮処理において、通常差分情報を圧縮する場合、すなわち、 $A1$ と $A2$ とが近い値と予想され且つ $A2$ の情報以前に $A1$ の値を知り得る場合において、 $A2-A1$ を0近傍の生起確率が高いと見なして従来のハフマン符号や算術符号等を使い圧縮する方法が採られているため、 $A1$ 、 $A2$ の取り得る値が0～ n とすると、差分 $A2-A1$ の取り得る範囲は $2n+1$ 通りとなり、 $2n+1$ 通りのハフマン符号語を準備しなければならない。しかし、実際に $A2$ の取り得る値は n 通りであり、 n 通りのコードは局所的に見ると使用されず、そのためそれだけ冗長な符号となるという問題点を有していた。

【0008】そこで本発明は、叙上のような従来存した

問題点に鑑み創出されたもので、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理を行なえる動画像情報の圧縮方法およびそのシステムを提供することを目的としたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る動画像情報の圧縮方法にあっては、空間的、時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減する動画像情報の圧縮方法であって、前記フレーム間におけるそれぞれの画素同士を順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータよりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存し、差の絶対値がパラメータよりも大きくない部分はフレーム間で変化の無い画素として処理し、パラメータよりも大きいそれ以外の部分の情報は圧縮処理を行なうことで、上述した課題を解決した。

【0010】また、本発明に係る動画像情報の圧縮システムにあっては、空間的、時間的に隣接した画素同士を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するエントロピー符号化手段を備えた動画像情報の圧縮システムであって、前記フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するビットマップ情報記録手段と、該ビットマップ情報記録手段により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なう情報圧縮手段を有することで、同じく上述した課題を解決した。

【0011】さらに、前記ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、JBIG等の方式をもって情報圧縮されることで、同じく上述した課題を解決した。

【0012】また、前記パラメータ P よりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によることで、同じく上述した課題を解決した。

【0013】この他、前記エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させていることで、同じく上述した課題を解決した。

【0014】本発明に係る動画像情報の圧縮方法およびそのシステムの基本構造は、空間的、時間的に隣接した画素 (ピクセル) を比較し、差分情報を出力させること

でフレーム間について冗長な情報を削減することにある。すなわち、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップ情報として記録させるのである。

【0015】また、エントロピー符号化処理は、フレーム間について出現する符号を予測し予測がらの僅かなズレを出力することで冗長な情報を削減させる。それ以外の情報は複数のテーブルを予測情報をもとに選択して符号化する適応ハフマン符号化法または適応算術符号化法にて圧縮させる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施の形態を説明する。図1は、エンコーダ圧縮器のブロック図である。例えば、ビデオカメラ、ディスクプレーヤあるいはビデオカセットプレーヤのようなNTSC方式の装置から出力されたコンポジットのアナログ信号がアナログーデジタル変換機1でデジタル信号に変換され、ビデオフレームの1本のラインを表わすものとしてデジタル出力され、バッファ2に蓄積される。

【0017】また、図1、図2に示すように、エンコーダ圧縮器には、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップへ保存するためのビットマップ情報記録手段4が備えられている。しかも、該ビットマップ情報記録手段4により保存された両ピクセル t 、 $t-1$ の差の絶対値がパラメータ P よりも大きくない部分はフレーム間で変化の無いピクセルとして処理し、それ以外のパラメータ P よりも大きい部分の情報は圧縮処理を行なうように、例えば複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理による情報圧縮手段5を備えている。そして、エンコーダ圧縮器には、空間的、時間的に隣接した画素 (ピクセル) を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減するための、例えば算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化するような適応算術符号化処理を付加させているエントロピー符号化手段6を備えている。

【0018】エンコーディングの後、フレームごとのピクセルデータはビットマップ情報記録手段4のメモリ10に送られ、ここで1フレーム時間遅延されて直前のフレームとして存在し、次いで、時間変数インパルス応答フィルタであるテンポラルフィルタ11でフィルタされる。フィルタの後、現在のフレームメモリ13と直前のフレームメモリ14とは圧縮器によりフレーム間の冗長性について調べられその差が計算される。すなわち、比較手段12によりコード化された各ピクセルは直前のフレームの対応するピクセルと比較される。各ピクセルは

それが新規なピクセルであるか、それとも直前のピクセルと変わっていないかを定義する単一ビットのマークを付される。この過程によりピクセル当たり1ビットのフレームビットマップが作られる。このとき、フレームごとのビットマップはフレーム間の比較により区別される。

【0019】また、前記ビットマップ情報記録手段4により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ (MR、MMR)、修正ハフマン (MH)、JBIG等の方式をもって情報圧縮される。具体的には、ランレングス符号化の場合には、一般にファクシミリ等で取り扱う2値の文書画像は白画素あるいは黒画素がある程度固まって出現する場合が多く、1次元方向に白あるいは黒の連続する画素の塊である、所謂ランを符号化の単位とし、その連続した画素数の長さをラン長として符号化するものである。例えば、公衆電話網利用のデジタルファクシミリでは、ランレングスモデルに対して白黒別々に構成した修正ハフマン符号を用いるのが通例である。

【0020】また、修正ハフマン符号化 (MH) の場合には、これは例えば画像密度8画素/mmで読み取り、1走査線当たり1728画素の白黒画素情報を得るファクシミリ伝送用1次元符号化方式として採用されており、MH符号とはこの連続した白画素の塊 (白ラン)、または黒画素の塊 (黒ラン) の長さであるランレングスを表現したもので、ある長さの白ラン、黒ランの発生確率には統計的偏りがあることを利用して可変長符号を割り付けることをデータ量圧縮の原理としているものである。

【0021】また、修正READ (MR、MMR) の場合には、これは例えば1次元符号化方式に加えて2次元符号化方式の標準として採用されるもので、MRの場合には、1次元符号化した後に、標準解像度で最大1本、高解像度で最大3本までの連続する走査線を2次元符号化するものであり、MMRの場合では、MR符号化方式を標準解像度、高解像度共に無限大に設定したものである。

【0022】本発明に係る動画像情報の圧縮方法およびそのシステムの基本構造は、空間的、時間的に隣接した画素 (ピクセル) を比較し、差分情報を出力させることでフレーム間について冗長な情報を削減することにある。すなわち、図2に示すように、フレーム間におけるピクセル t と、ピクセル $t-1$ とを順次比較し、その差の絶対値が与えられたパラメータ P よりも大きい部分とそれ以外の部分とを1ビットのビットマップ情報として記録させる。そして、エントロピー符号化手段6としては、フレーム内、フレーム間の夫々について出現する符号を予測し、予測からの僅かなズレを出力することで冗長な情報を削減する。このとき、符号化割り当てを行なって符号化伝送するときは1画素当たりの平均符号長は

平均情報量 (エントロピー) 以下にならないことは周知である。

【0023】以下に適応ハフマン符号化法のアルゴリズムについて説明する。この適応ハフマン符号は、差分情報生成とハフマン符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し符号語の効率化を図るためのものである。従来のハフマン符号化処理は、通常は1つのハフマンテーブルを用いて符号語を生成し、動的ハフマン符号では1語符号化するたびにハフマンテーブルを更新したりするが、適応ハフマン符号ではハフマンテーブル (符号表) を予測情報もち、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセクタにより選択し符号化する。これにより画像情報、音声情報等の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できるのである。

【0024】以下に適応算術符号化法のアルゴリズムについて説明する。この適応算術符号は、差分情報生成と算術符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し、符号語の効率化を図るためのものである。従来の算術符号化処理は、通常は1つの生起確率テーブルを用いて符号語を生成し、動的算術符号では1語符号化するたびに生起確率テーブルを更新したりするが、適応算術符号では算術テーブル (復号表) を予測情報もち、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセクタにより選択し符号化する。これにより画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できるのである。

【0025】動画に対する適応変換符号化としては、伝送路バッファメモリの充足度を用いたフィードバック制御により変換係数をスケーリングした後に符号化する方法が採られる。この場合、代表的な画像に対する変換係数のヒストグラムを基に符号化しない無意係数を決める閾値、無意係数の連続性を符号化するランレングス符号ならびに有意係数を符号化する適応ハフマン符号のテーブルを求め、これに基づいて符号化する方法が採られている。具体的な予測符号化回路の構成は、図3に示すように、アナログ-デジタル変換された画像入力データは途中で遅延されて前のデータ (最適な遅延をかけられたデータ) の値をテーブルセクタに送られて符号化されると同時に画像入力データを直接に符号化器に伝送させたものと比較されて差分が採られる。テーブルセクタでは画像入力データに応じて符号表より予測情報を基に選択されて符号化器へ送られ、そこで画像入力データを情報圧縮させることにより調整された符号語とする。そして、具体的な予測復号化回路の構成は、図4に示すように、符号語は復号器へ伝送されると同時に、直接に送られた符号語を一旦テーブルセクタに送りそこで復号表より予測情報をもとに選択されて前記復号器へ送りすでに復号化された画素の値との差分を採ることにより調整された画像入力データとする。

【0026】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されており、

特に、ブロック変換を削除させることにより、画像情報の予測符号が可能なデータを高い圧縮率で且つ高速で圧縮処理をおこなうことができ、画質・音質の向上を図ることができる。また、適応ハフマン圧縮処理や適応算術圧縮処理は、従来の差分情報生成とハフマン符号化または、差分情報生成と算術符号化という一連予測符号化処理を一括で処理し、符号語の効率化を図ることができ、画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【0027】また、前記ビットマップ情報記録手段により保存された1ビットのビットマップ情報は、2値画像符号化として、ランレングス、修正READ(MR、MMR)、修正ハフマン(MH)、JBIG等の方式をもって情報圧縮されるものとしたので、画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮でき、例えば公衆電話網利用のデジタルファクシミリ等において画質の向上を図ることができる。

【0028】さらに、前記パラメータPよりも大きい部分の情報の圧縮処理を行なう情報圧縮手段は、複数のハフマンテーブルを予測情報分有する適応ハフマン符号化処理によるものとしたので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクトにより選択し符号化することができ、これにより画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

*

*【0029】なお、前記エントロピー符号化手段には、算術テーブルを予測情報分持ち、複数のテーブルを予測情報をもとに選択し符号化する適応算術符号化処理を付加させているものとしたので、複数のテーブルを予測情報をもとにテーブルセレクトにより選択し符号化することができ、これにより画像情報の予測符号が可能なデータを効率的に圧縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示すエンコーダ圧縮器のブロック図である。

【図2】同じくブロック図である。

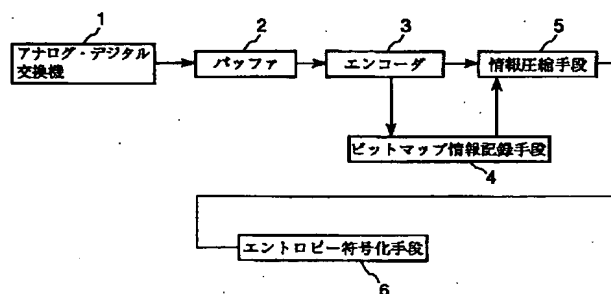
【図3】同じく符号化回路を説明する回路図である。

【図4】同じく復号化回路を説明する回路図である。

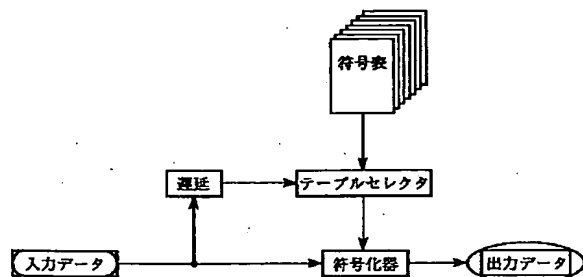
【符号の説明】

- | | |
|----------------|----------------|
| 1…アナログ-デジタル変換機 | 2…バッファ |
| 3…エンコーダ | 4…ビットマップ情報記録手段 |
| 5…情報圧縮手段 | 6…エントロピー符号化手段 |
| 10…メモリ | 11…テンポラルフィルタ |
| 12…比較手段 | 13…現在のフレームメモリ |
| 14…直前のフレームメモリ | |

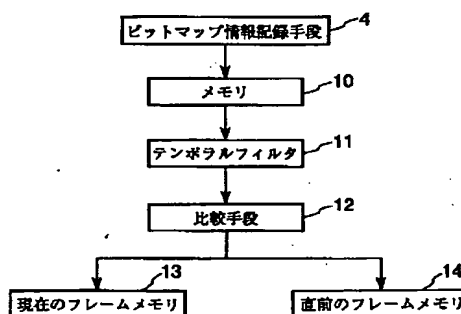
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

